



FR2043074

Patent number: FR2043074  
Publication date: 1971-02-12  
Inventor:  
Applicant: MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG  
Classification:  
- international: B01F5/00  
- european: B01F3/08C3B, B01F5/04C13M, B01F5/04C14C,  
B01F5/06F, B01F11/02K  
Application number: FR19700012661, 19700408  
Priority number(s): DE19691917962, 19690409

## Also published as:

 DE1917962 (A1)  
 BE748677 (A)

One already knows to realize an environment composed for example of oil using fluid carrier and of a fluid other, for example air, playing the phase ralle dispersed.

According to the current technique, one intro -duit first of all of the bubbles comparatively big gasses in the fluid carrier or dispersing, and one subdivides them next in smaller bubbles by secondary operations such as a malaxage, a very excessive tourbillonnement and, especially, by shocks violents products by cavitation. Ces processus division necessitate a lot of energies and of times, and they equally comparatively are complicated, The matters must be treated during unedurée -prolon- gée and parchargesßséparées if lion wants to obtain from bubbles of -gasses, notably air bubbles, of uniform size (to see to this sujet la description of a machine to inclined rotor of GeorgNeidl, Berlin, appeared in the German magazine vdi-z 104, nO 5 of the lion February 1962).

BEST AVAILABLE COPY

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction.)

**2.043.074**

(21) N° d'enregistrement national :  
(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**70.12661**

# BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

(22) Date de dépôt..... 8 avril 1970, à 14 h 43 mn.  
Date de la décision de délivrance..... 1<sup>er</sup> février 1971.  
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1971.

(51) Classification internationale (Int. Cl.):... B 01 f 5/00.

(71) Déposant : Société dite : MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG  
AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en République Fédérale d'Allemagne.

Mandataire : Cabinet Boettcher.

(54) Procédé et dispositif pour disperser un fluide dans un autre fluide.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 9 avril 1969, n° P 19 17 962.5 au nom de la demanderesse.*

On sait déjà réaliser un milieu composé par exemple d'huile servant de fluide porteur et d'un autre fluide, par exemple de l'air, jouant le rôle de phase dispersée.

Selon la technique actuelle, on introduit tout d'abord des bulles de gaz relativement grandes dans le fluide porteur ou dispersant, et on les subdivise ensuite en bulles plus petites par des opérations secondaires telles qu'un malaxage, un tourbillonnement très intense et, surtout, par des chocs violents produits par cavitation. Ces processus de division nécessitent beaucoup d'énergie et de temps, et ils sont également relativement compliqués, notamment en raison du fait que les matières doivent être traitées pendant une durée prolongée et par charges séparées si l'on veut obtenir des bulles de gaz, notamment des bulles d'air, de taille uniforme (voir à ce sujet la description d'une machine à rotor incliné de Georg Neidl, Berlin, parue dans la revue allemande VDI-Z 104, n° 5 du 11 février 1962).

Le procédé et le dispositif de l'invention sont basés sur des principes totalement différents. Les opérations se déroulent de façon continue et les bulles de gaz, notamment les bulles d'air, ayant la taille finale désirée, sont produites en un seul passage. Selon une caractéristique de l'invention, le fluide à disperser (par exemple de l'air) est forcé à travers des buses, des orifices ou des mailles très fins, et les filets d'air sont ensuite subdivisés, aux points de sortie, en de très petites parties sous l'effet d'ondes de pression. Chaque petit changement de pression a pour résultat que les filets de gaz sont périodiquement étranglés ou cisailés à la sortie de la buse. Chaque partie de filet de gaz qui est étranglée ou cisailée à l'intérieur du liquide (par exemple de l'huile) prend immédiatement une forme sphérique en raison de la tension superficielle. Il se forme de cette manière des bulles de gaz très petites qui sont, en quelque sorte, pompées ou refoulées par les ondes de pression dans le liquide en question. Plus la vitesse d'écoulement du gaz à travers les buses, les orifices ou les mailles du tamis est faible, plus la cadence des ondes de choc est importante, plus les bulles de gaz formées dans le liquide sont petites. Les ondes de choc peuvent être produites de façon connue par voie mécanique, pneumatique ou électrique. Comme la vitesse d'écoulement du gaz à travers les buses, les orifices ou

les mailles du tamis peut être changée simplement par modification de différence de pression entre le liquide et le gaz, et que la cadence des ondes de choc peut également être réglée par un changement de fréquence, il devient donc possible de déterminer à l'avance la grandeur désirée des bulles de gaz, et de maintenir constante cette grandeur ou de la changer suivant les besoins.

Il est également possible, grâce au procédé de l'invention, de subdiviser de grosses bulles de gaz introduites dans un liquide (par exemple de l'huile) en bulles plus petites. A cet effet, le liquide contenant de grandes bulles de gaz doit passer à travers les buses, les orifices ou les mailles étroits. Les grandes bulles de gaz contenues dans le liquide sont, là encore, pompées à travers les buses, les orifices ou les mailles d'un tamis de la façon déjà décrite, au moyen d'ondes de choc qui se succèdent rapidement, ce qui provoque leur division en bulles plus petites. Il est également possible de monter plusieurs plaques perforées ou tamis, avec des trous ou des mailles différents, les unes derrière les autres dans le courant de liquide. La source ou le générateur d'ondes de choc peut être disposé devant, derrière ou entre les plaques perforées analogues à des buses ou entre les tamis, car les ondes de pression se propagent dans tous les sens et traversent les plaques perforées ou les tamis.

Quand on met en oeuvre le procédé de l'invention, le fluide introduit, par exemple de l'air, est subdivisé en un nombre élevé de filets de faible diamètre, et ces filets sont ensuite coupés en de très petites parties, dont la grandeur peut être déterminée à l'avance, sous l'effet d'ondes de pression. L'invention permet donc un fonctionnement en continu ce qui n'était pas possible jusqu'à présent, tout en permettant le réglage de la grandeur et du nombre des bulles de gaz introduites dans le liquide en question.

On donnera maintenant uniquement à titre d'exemple la description de plusieurs modes de mise en oeuvre du procédé de l'invention. On se référera aux dessins annexés dans lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif suivant l'invention comprenant une plaque perforée portant des buses ;

- la Fig. 2 est une vue schématique en coupe d'un dispositif selon l'invention comprenant une plaque dans laquelle sont percés de petits orifices ;

5 - la Fig. 3 est une vue schématique en coupe d'un autre dispositif conforme à l'invention comprenant un tamis à mailles grossières et un tamis à mailles fines ;

- la Fig. 4 est encore une vue schématique en coupe d'un autre dispositif selon l'invention comprenant deux plaques percées de petits orifices.

10 Sur la figure 1, du gaz, par exemple de l'air, est introduit dans le sens de la flèche A par une tubulure 2, tandis qu'un liquide, par exemple de l'huile, est introduit suivant la flèche B dans un conduit principal 1. Le gaz introduit par la tubulure 2 traverse une plaque perforée 5 dont  
15 chaque trou porte une buse 3 faisant saillie dans le conduit principal 1. Les extrémités des buses 3 sont décalées les unes par rapport aux autres pour que l'on obtienne une meilleure répartition des bulles de gaz dans le liquide. Le dispositif comprend une source d'ondes de pression 4 dont chaque impulsion  
20 produit une coupure des filets de gaz sortant des buses 3. La grandeur des bulles 6 ainsi produites dépend du diamètre des buses, de la vitesse d'écoulement du gaz et de la cadence des ondes de pression produites par la source 4. Le mélange de liquide et de fines bulles de gaz sort du conduit principal 1 suivant la  
25 flèche C.

Les ondes de pression émises par la source 4 peuvent notamment être produites par des vibrations ou des ondes sonores obtenues par voie mécanique, pneumatique, magnétique, sonore, magnétostriptive, piézo-électrique, etc..

30 L'exemple de réalisation de la figure 2 diffère essentiellement de celui de la figure 1 en ce que la plaque perforée 5 munie de buses 3 est remplacée par une plaque 9 percée de petits orifices. Comme précédemment cette plaque 9 constitue une partie de la paroi du conduit principal 1.

35 En outre, à la différence de la figure 1, la source des ondes de pression 4 est disposée dans une chambre 10 dont le fond est constitué par la plaque 9 et qui est raccordée, à l'extrémité opposée, à la tubulure 2. Ainsi la source des ondes de pression 4 est placée dans le passage du gaz venant par  
40 la tubulure 2 dans le sens de la flèche A et traversant la

chambre 10 pour arriver au conduit principal 1. Du fait de sa position dans la chambre 10, la source 4 agit directement sur la plaque 9. On pourrait aussi relier mécaniquement la source 4 à la plaque 9.

5 La figure 3 montre un autre exemple de réalisation dans lequel un conduit principal 1 est pourvu de deux tamis transversaux espacés, un tamis 16 à mailles grossières, en amont, et un tamis 17 à mailles fines. Ces tamis sont serrés entre des brides du conduit principal ou incorporé à celui-ci par  
10 un autre moyen quelconque approprié. Ce dispositif sert principalement à subdiviser de grandes bulles de gaz entraînées par un liquide, par exemple de l'huile, qui arrive en D dans le conduit 1. Dans ce cas, la source d'ondes de pression 4 est montée à l'intérieur du conduit, entre les deux tamis.

15 Les bulles de gaz qui traversent avec le liquide le tamis 16 subissent une première division à la sortie de ce dernier, sous l'action de la source d'ondes de pression 4. Une seconde division a lieu à la sortie du tamis 17 à mailles plus fines ; le liquide entraînant le gaz dispersé et finement  
20 divisé quitte le conduit 1 dans le sens de la flèche E.

La figure 4 montre un autre exemple d'un dispositif permettant la mise en oeuvre du procédé de l'invention. A un conduit principal 1 aboutissent deux tubulures 2 à deux endroits opposés où la paroi du conduit est constituée  
25 par une plaque 9 percée de petits orifices identiques à la plaque 9 de la figure 2.

Entre les deux plaques 9, à l'intérieur du conduit 1, se trouve une source d'ondes de pression. Dans ce cas, cette source peut être une plaque de quartz 8 soumise électri-  
30 quement à des contractions et des dilatations transversales comme indiqué par des flèches.

Un fluide, par exemple de l'huile, entre en B dans le conduit 1 et traverse le dispositif de bas en haut dans le sens des flèches.

35 Un autre fluide, par exemple un gaz, est envoyé par les tubulures 2, dans le sens des flèches A, à travers les plaques 9. Les filets de gaz qui sortent des orifices de ces plaques sont, ici aussi, découpés en petits tronçons qui prennent rapidement une forme sensiblement sphérique, comme dans les exemples précédents. Le liquide entraînant les bulles de gaz

finement divisées sort du conduit 1 dans le sens de la flèche C.

Comme on l'a dit, la source ou le générateur d'ondes de pression peut être réalisé de différentes façons. Il peut être constitué par un dispositif mécanique comprenant, par exemple, un marteau, un disque à balourd, une roue à rochet, ou par un dispositif pneumatique, par exemple une turbine à air comprimé, une sirène, un sifflet de Galton, etc. Il est également possible de réaliser le générateur d'ondes de pression sous la forme d'un dispositif électrique, par exemple d'un haut-parleur, d'un émetteur sonore, d'un circuit magnétique oscillant, d'un émetteur magnétostrictif, d'un cristal piézoélectrique, d'un éclateur à étincelles, etc...

On notera aussi que la source peut occuper des positions différentes dans le dispositif matériel de mise en oeuvre du procédé de l'invention. Sur la figure 1, la source 4 est en amont, dans le conduit principal, de l'entrée des filets de gaz venant par les buses 3 ; sur la figure 2, la source est en amont, dans la tubulure 2 élargie en chambre 10, de la plaque perforée 9. Sur les figures 3 et 4, la source 4 est disposée dans le conduit principal entre deux tamis ou deux plaques perforées. Ce qui est essentiel, c'est que les filets de gaz soient soumis à l'effet des ondes de pression engendrées par la source 4.

L'invention est utile pour la dispersion d'un fluide dans un autre, principalement pour la réalisation d'émulsions, de manière continue.

Quand une huile visqueuse, par exemple du pétrole brut, est chargée d'air en petites bulles finement dispersées, cette huile devient moins visqueuse et plus fluide, ce qui facilite son transport dans les oléoducs et augmente le rendement des installations de pompage. D'autre part, des huiles ainsi chargées d'air finement dispersé deviennent compressibles, acquièrent de meilleures propriétés lubrifiantes, sont moins denses et plus faciles à filtrer. Leurs points de solidification, d'ébullition et d'inflammation sont modifiés.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour disperser un fluide dans un autre fluide, caractérisé en ce que le ou les fluides à disperser, par exemple un gaz tel que de l'air, est injecté dans l'autre fluide, par exemple de l'huile, à travers des orifices de passage relativement fins et en ce que les filets du ou des fluides sortant par ces orifices sont soumis à l'effet d'ondes entretenues qui les fragmentent en tronçons ou en parties dont la grandeur peut être déterminée à l'avance.
2. Procédé pour disperser un fluide dans un autre fluide caractérisé en ce qu'on réalise d'abord un mélange préalable grossier de plusieurs fluides, par exemple d'un gaz et d'huile, on fait passer ce mélange à travers des orifices de passage fins et on soumet à l'action d'ondes entretenues qui les fragmentent en tronçons les filets qui sortent des orifices.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la source des ondes entretenues est disposée dans l'un quelconque des courants de fluide.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la source des ondes de pression est disposée dans le fluide devant être dispersé par exemple un gaz tel que de l'air, immédiatement en amont des orifices de passage.
5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on utilise une source d'ondes de pression constituée par un dispositif mécanique comprenant un organe tel qu'un marteau vibrant, un disque à balourd, une roue à rochet.
6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on utilise une source d'ondes de pression constituée par un dispositif électrique, tel qu'un haut-parleur, un émetteur sonore, un circuit magnétique oscillant, un émetteur magnétostrictif, un cristal piézoélectrique, un éclateur à étincelle.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'on utilise une source d'ondes de pression constituée par un dispositif pneumatique tel

qu'une turbine à air comprimé, une sirène, un sifflet de Galton.

8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2, 3 et 5 à 7, caractérisé en ce qu'on interpose la source des ondes dans le courant du mélange de fluide, entre  
5 deux éléments à orifices de passage espacés l'un de l'autre dans le sens de l'écoulement.

9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 à 8 caractérisé en ce qu'il comprend un conduit principal parcouru par un  
10 fluide, au moins une tubulure raccordée à ce conduit, une plaque à orifices fins disposée à la jonction de la tubulure et du conduit principal, une source d'ondes placée à proximité de la plaque au sein du ou des fluides, la tubulure étant parcourue par  
15 un autre fluide, à disperser dans le premier, en direction du conduit principal.

10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à orifices constitue une partie de la paroi du conduit principal.

11. Dispositif selon la revendication 10  
20 caractérisé en ce que la tubulure est terminée par une chambre à son raccordement au conduit principal, la source d'ondes est disposée dans cette chambre et tournée vers la plaque à orifices fins.

12. Dispositif selon l'une quelconque des  
25 revendications 9 à 11 caractérisé en ce que la plaque à orifices est munie, à chaque orifice, d'une buse s'étendant dans le conduit principal, les buses se trouvant sur des rangs différents ayant des longueurs différentes.

13. Dispositif pour la mise en oeuvre du  
30 procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comprend un conduit principal, au moins deux plaques à orifices espacées disposées transversalement dans ce conduit, une source d'ondes montée dans le conduit entre les deux plaques.

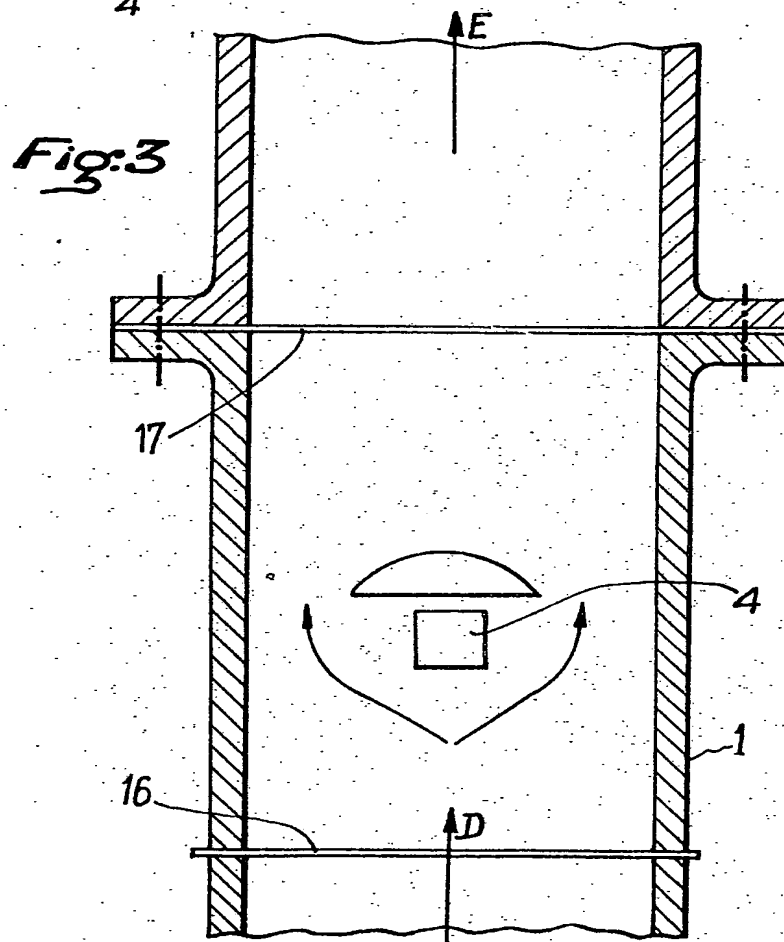
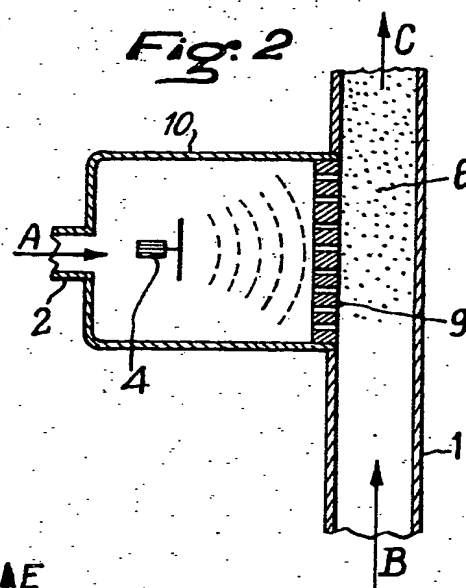
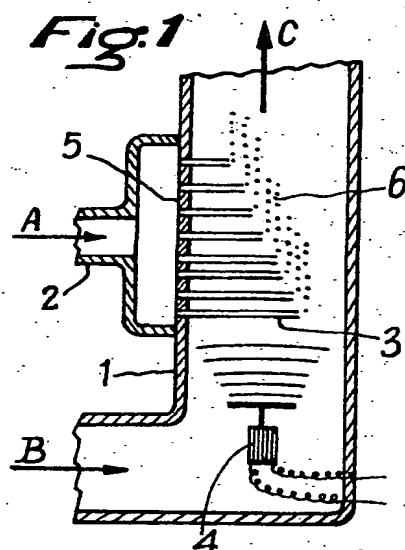
14. Dispositif selon la revendication 13  
35 caractérisé en ce que la plaque aval a des orifices plus fins que la plaque amont.

15. Dispositif selon l'une quelconque des  
40 revendications 11, 13, 14 caractérisé en ce que la source d'ondes est reliée mécaniquement à la plaque ou à l'une au moins des plaques à orifices.

16. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le gaz ou le mélange grossier de gaz et de liquide est amené à passer à vitesse variable à travers les orifices.

5

17. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que la fréquence des ondes de pression est variable.



*Fig. 4*